

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-366029

(43) 公開日 平成4年(1992)12月17日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 D 13/62	A	9031-3 J		
C 2 3 C 30/00	C	7217-4 K		
F 1 6 D 69/00	M	8009-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-411954

(22) 出願日 平成2年(1990)12月20日

(71) 出願人 000102784

エヌエスケー・ワーナー株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号 (日精ビル)

(72) 発明者 三好 達郎

神奈川県相模原市鶴野森112-31

(72) 発明者 梅澤 栄記

静岡県袋井市泉町2-9-2-303

(72) 発明者 北原 俊

静岡県袋井市泉町2-9-2

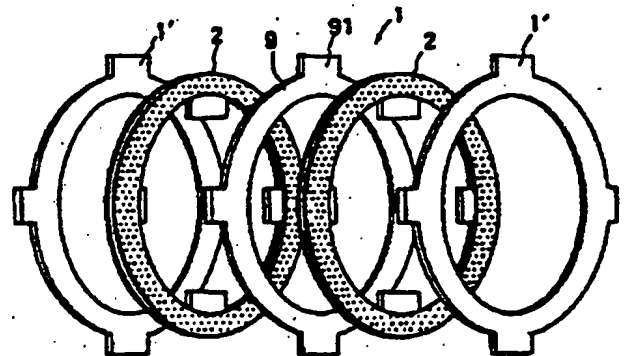
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 摩擦係合装置

(57) 【要約】

【目的】 摩擦係合装置の摩擦特性等を改善して小型、軽量化しても信頼性を高めるようにする。

【構成】 受動板1及び/又は駆動板2の金属面にセラミックス表面処理を施すことによって摩擦特性を高めている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 湿式摩擦材と、鋼板、アルミ板等の金属板とが接合し、摩擦力を発生する摩擦係合装置において、金属板の摩擦面にセラミックス薄膜合成法によるセラミックス薄膜を形成させたことを特徴とする摩擦係合装置。

【請求項2】 前記のセラミックス薄膜の、膜厚分布を変化させたことを特徴とする前記請求項1項記載の摩擦係合装置。

【請求項3】 前記のセラミックス表面処理を施した金属板において、金属板の下地粗さもしくはセラミックス薄膜の表面粗さ分布を変化させたことを特徴とする摩擦係合装置。

【請求項4】 前記のセラミックス表面処理を施した金属板において、セラミックス粒子の大きさを同一表面上において変化させたことを特徴とする摩擦係合装置。

【請求項5】 前記のセラミックス表面処理を施した金属板において、2種類以上のセラミック質を薄膜として形成させたことを特徴とする摩擦係合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、湿式摩擦材を使用した摩擦係合装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の摩擦係合装置は図25に示す如くインプットシャフト6に嵌装されたハブ5のスプライン部51に嵌合する駆動板2と、リテーナ4のスプライン部41に嵌合する受動板1の接触によりトルクが伝達される。図において3はプレッシャープレート、7はピストンである。

【0003】 現在エネルギー問題及び環境問題より摩擦係合装置には、小型軽量であること、作動ショックが小さいこと、及びトルク容量の高いことが要求され、しかもその要求はきわめて大きいものである。

## 【0004】

【発明が解決すべき課題】 しかしながら、従来の摩擦係合装置にあっては、作動ショック低減のため摩擦係数の低い潤滑油が多用されるので、小型化すれば必然的に低トルク容量となってしまう。そのため作動押力を高くし、トルク容量を大きくするため、湿式摩擦材のハクリ寿命の低下、相手摩擦面（受動板）のヒートスポット発生、及び熱変形、油圧ポンプの大型化、作動油のめれ、などの耐久寿命に関する問題点、またこれらを解決するために安全率を考慮せねばならなくなり、装置自体の小型化は困難であった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明は、前記のような課題を解決するために、鋼板又はアルミ板などの金属板の表面にセラミックス薄膜を、種々の形態で形成させることにより、高い動摩擦係数（ $\mu d$ ）及び高い静摩擦

係数（ $\mu s$ ）を得ることができ、また理想的なトルク波形を経時的変化なく維持させることにより、装置の小型化など前記の問題点の解決を得たものである。

## 【0006】

【作用】 図25に示す摩擦係合装置の受動板1を形成する鋼板、アルミ板等の金属板の両面もしくは、片面にセラミックス薄膜（例としてTiC、TiN、SiC、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、BN、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ta<sub>2</sub>N、CrN、TiCN及びカーボン膜（非晶質透明硬質カーボン膜）等が挙げられる。）の表面処理を施している。表面処理法としては、薄膜合成法として、セラミック質の薄膜を母材表面に合成する手法として、気相法、融液法、溶液塩法、溶液法等が挙げられる。

【0007】 セラミックス薄膜は、同一膜物質であっても、その合成法により著しく特性が異なるため要求特性に合った合成手法を選択する必要がある。この受動板における摩擦特性の設計手法として下地面粗さ、処理面粗さ、セラミック粒子の大小、セラミックス膜厚の大小があり、これらを調整することにより意図通りの製品を作成することができる。

【0008】 受動板の処理後の表面粗さは粒子の小さいもので処理した場合、下地面粗さと変わらないため、処理後の表面粗さの調整は、処理面を加工するか、下地面粗さを処理前に設定しておくことが必要である。

【0009】 従来受動板は駆動面からのトルクの伝達もしくは熱の伝導の役目であったが、表面処理を施すことによって、図26ないし図31に示すような摩擦特性の改善を得ることができる。（詳しい説明は後述する。）

## 【0010】

【実施例】 図1は受動板1と駆動板2の関係の斜視図、図2は側断面図を示し、受動板1は鋼板、アルミ板などの金属板9からなり、スプライン歯91を有している。

【0011】 駆動板2は金属板9の両面に湿式摩擦材8が貼着されている。この発明においては、中央の受動板1は両面にセラミックス処理が施されており、両端の受動板1'、1'には片面のみにセラミックス表面処理が施されている。

【0012】 図3は受動板1のスプライン歯91の近辺の拡大図であり、図4、図5は図3のX-X断面図を示す。図4は金属板9の全面にセラミックス薄膜10が施されている場合、図5は片面のみに薄膜が存在する場合を示している。

【0013】 図4、図5においては、理解しやすいように、金属板9の大きさに対して薄膜10の厚さを誇張して示している。図6は別な実施例の斜視図、図7は互に相接した場合の側断面図を示し、受動板1と駆動板2は何れも片面のみに湿式摩擦材8が接され、その反対面は金属板が表れ、セラミックス表面処理が施されている。

【0014】 図8ないし図11は図6に示す実施例の表

面処理の態様を示し、図8は受動板1のセラミックス処理側の表面を示し、図9はそのX-X断面図、図10は駆動板2のセラミックス処理側の表面を示し、図11はそのY-Y断面図である。何れの図も8は湿式摩擦材を、10はセラミックス薄膜を示し、又黒点は薄膜分布を示している。又薄膜10は内周側が厚くなっている。

【0015】図12ないし図24はセラミックス表面処理の種々の変形例を示し、図12、図14、図16、図19、図21、図23はセラミックス表面処理側の表面を示し、それらの図の次の図はそのX-X断面図を示している。図12、図13は図8の変形であり、図14、図15は薄膜の厚みが段階的に変化している例を示し、図16、図17、図18はセラミックス表面処理が部分的にされている例であって、図17は中央の板、図18は端部にある板に該当する。

【0016】図19、図20は表面処理を一部施していない例であって、その部分が円周方向に油溝11となりうる形態となっている。この例では外周部の方に未処理部の巾を大きくすることにより、内周部の歪分布を平均化し、冷却性を向上させることができる。図21、図22は図19の変形であって、未処理部が閉じられた形状12となっていて、冷却効果や、内外周の処理面積のバランスから形状、個数、大きさ、位置などを使用条件によって決定する。

【0017】図23、図24は未処理部が半径方向の溝14となっている場合であって、使用条件から、外周と内周の処理面積のバランスを考慮して角度、本数、貫通又は未貫通などを決定する。なお、図8以降に種々あげた例以外にも様々な態様が可能である。

【0018】図26ないし図29は耐久試験におけるすべり速度の変化に応じた摩擦力（トルク）の特性を表している。図26はこの発明のものの耐久初期の特性、図27は従来のものの耐久初期の特性、図28はこの発明のものの、図29は従来のものの耐久後の特性を夫々示している。

【0019】何れの図もたて軸はクラッチトルク（摩擦力）を示し、横軸は制動時間（回転したフライホイールを停止させるのに必要とする時間）を示し、Aはこの発明のもの、Bは従来のものの変化を示す。従来のものでは回転数が0になる直前にルースタイルとよばれるピークが発生し、 $\mu-V$ 特性（すべり速度の変化に伴う摩擦係数 $\mu$ の変化を表す特性）も、作動ショックに不利となる右上りの特性を示す。

【0020】この発明では、同じ湿式摩擦材、同じ潤滑油を用いて、ルースタイルは消滅し、 $\mu-V$ 特性もフラットもしくは右下りの傾向を示し、トルク（動摩擦係数 $\mu_d$ 、静摩擦係数 $\mu_s$ ）の絶対レベルも20～40%向上する結果が出ている。これは作動ショックに非常に有利であるばかりでなく、連続滑りに使用された際にもジャダー等の自励振動発生を抑制しながら高トルク容量

を得ることが可能となる。

【0021】図30と図31はこの発明のものと従来品の耐久試験中の摩擦係数（動・静）の経時変化を示す。図30は動摩擦係数、図31は静摩擦係数について夫々示し、何れの図もAはこの発明のもの、Bは従来品の変化を示している。Aはどちらも安定しており、サイクル数（試験回数）に関係なくフラットである。それに対し従来品は大きな経時変化を示している。

【0022】

【発明の効果】この発明の摩擦係合装置は前記の如き構成であって、(1) 動摩擦係数、静摩擦係数の向上、(2) 摩擦特性の改善によるピーク発生の解消、(3) 長期使用における摩擦係数の経時変化の改善が、摩擦係合装置の小型、軽量化、及び高トルク容量を得て、それにより信頼性の高い製品を提供できるという効果を得たものである。

【0023】なお、この発明の摩擦係合装置は実施例に示した多板クラッチのみならず、トルクコンバーターの直結クラッチ、プレーキドラム、変速機のシンクロナイザーリング等、多くの用途に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】受動板と駆動板の配列を示す図

【図2】側断面図

【図3】一部拡大図

【図4、図5】図3のX-Xの断面図

【図6】別な実施例の配列を示す図

【図7】側断面図

【図8】一実施例の正面図

【図9】図8のX-X断面図

【図10】別実施例の正面図

【図11】図10のX-X断面図

【図12】別実施例の正面図

【図13】図12のX-X断面図

【図14】別実施例の正面図

【図15】図14のX-X断面図

【図16】別実施例の正面図

【図17、図18】図16のX-X断面図

【図19】別実施例の正面図

【図20】図19のX-X断面図

【図21】別実施例の正面図

【図22】図21のX-X断面図

【図23】別実施例の正面図

【図24】図23のX-X断面図

【図25】摩擦係合装置の一例の側断面図

【図26】この発明のもののクラッチトルクと制動時間の耐久初期の関係を示す図

【図27】従来のものの図26と同様な図

【図28】この発明のものの耐久後の図26と同様な図

【図29】従来のものの耐久後の図26と同様な図

【図30】動摩擦係数の経時変化を示す図

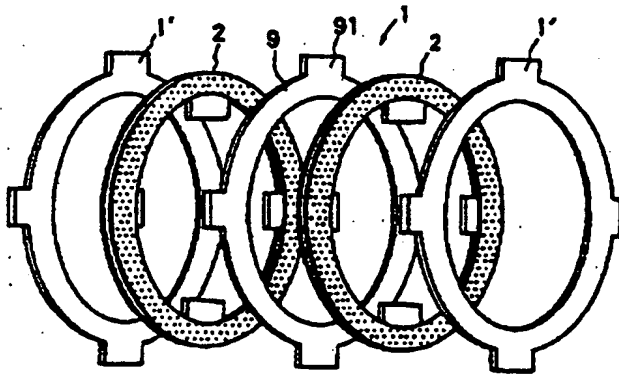
【図31】 静摩擦係数の経時変化を示す図

【符号の説明】

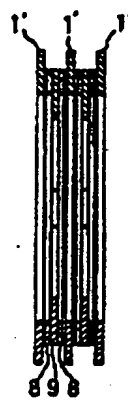
- 1 受動板  
2 駆動板  
3 プレッシャープレート  
4 リテーナ  
41 スプライン部

- 5 ハブ  
51 スプライン部  
6 インพุットシャフト  
7 ピストン  
10 セラミックス薄膜  
11 溝  
12 閉じた溝又は孔

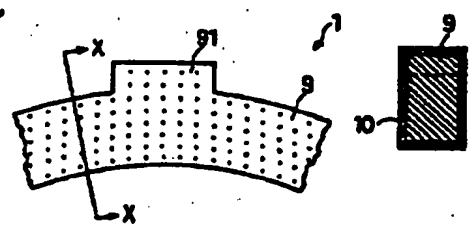
【図1】



【図2】

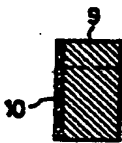


【図3】

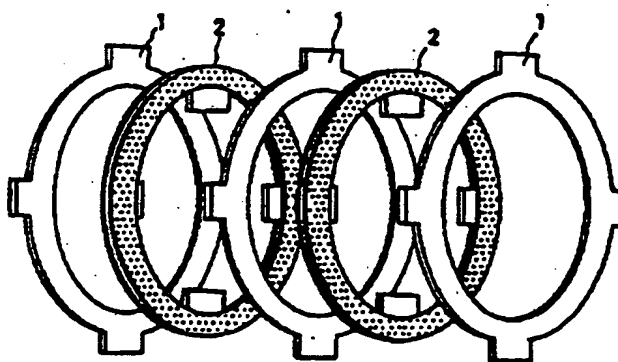


【図4】

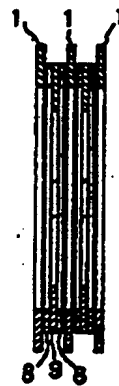
【図5】



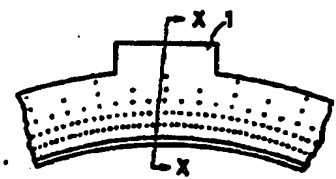
【図6】



【図7】

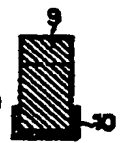
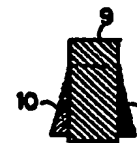


【図8】



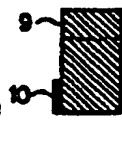
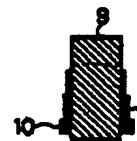
【図13】

【図17】



【図15】

【図18】

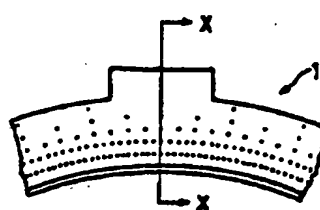
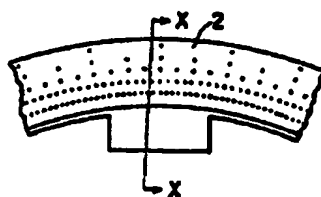
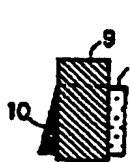


【図9】

【図10】

【図11】

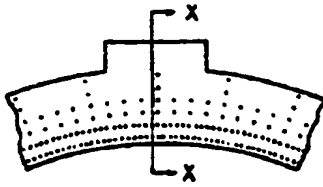
【図12】



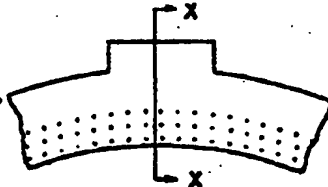
【図20】



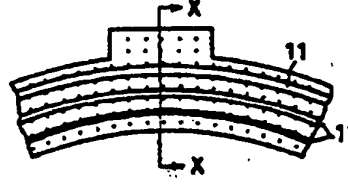
【図14】



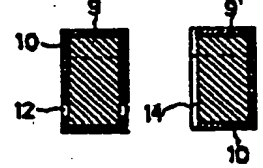
【図16】



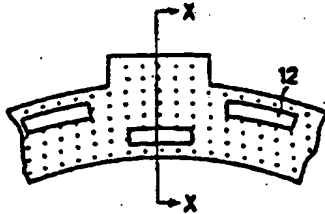
【図19】



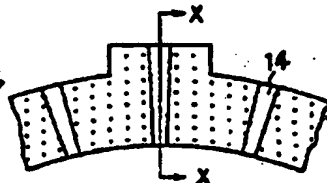
【図22】 【図24】



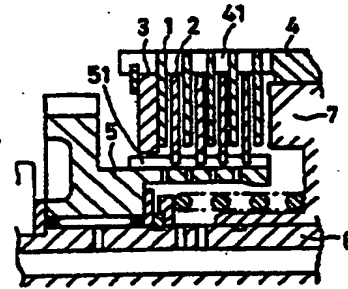
【図21】



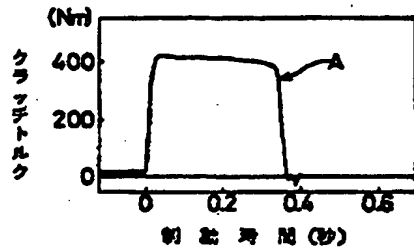
【図23】



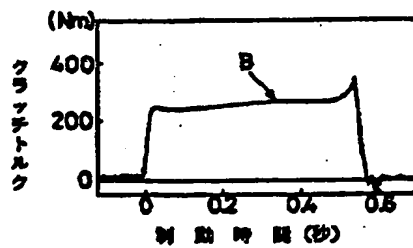
【図25】



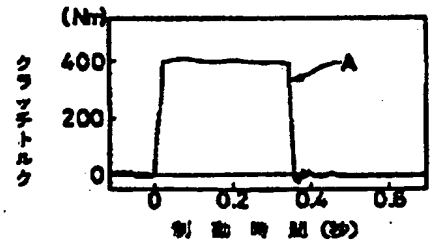
【図26】



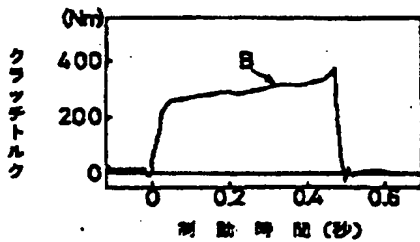
【図27】



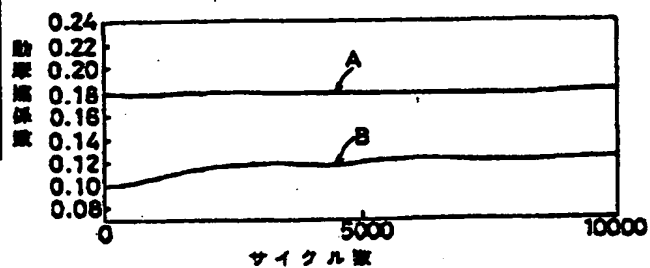
【図28】



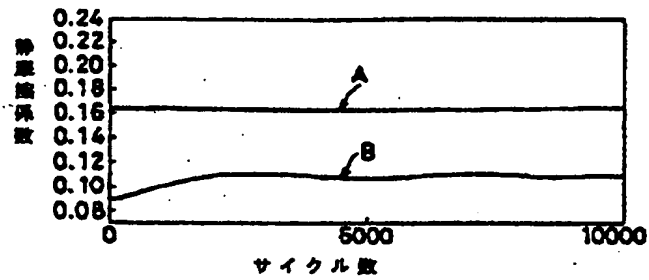
【図29】



【図30】



【図31】



【手続補正書】

【提出日】平成4年7月29日

【補正方法】変更

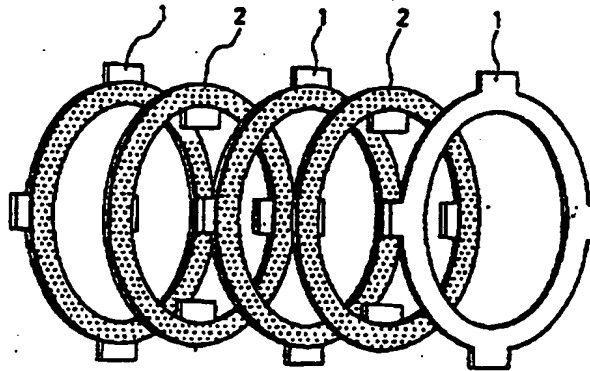
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図6】

【補正対象項目名】図6



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

